

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-220742

(43)公開日 平成7年(1995)8月18日

(51)Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 M 8/02	S	9444-4K		
	E	9444-4K		
8/10		9444-4K		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21)出願番号 特願平6-7342

(22)出願日 平成6年(1994)1月27日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社  
大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 青山 裕子

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 内田 誠

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(72)発明者 江田 信夫

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器  
産業株式会社内

(74)代理人 弁理士 栗野 重孝

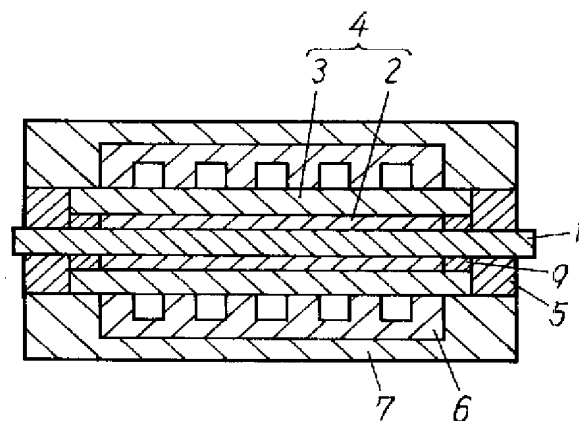
(54)【発明の名称】 固体高分子電解質型燃料電池及び該燃料電池の電極-イオン交換膜接合体の製造方法

(57)【要約】

【目的】 触媒層の利用率を下げずに電解質の固体高分子であるイオン交換膜の破損を防止することを目的とする。

【構成】 イオン交換膜1の面積を触媒層2とガス拡散層3からなるガス拡散電極4の面積よりも大きくし、イオン交換膜1のガス拡散電極4と接合されていない周囲部分を上下のガスケット5で挟み込む構成とした固体高分子電解質型燃料電池であって、ガス拡散層3の周縁に配設したシール材の補助ガスケット9を設けることにより、膜厚が薄く強度の弱いイオン交換膜1の破損を、触媒層2の利用率を下げることなく防止できる。

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1 イオン交換膜 | 4 ガス拡散電極  |
| 2 触媒層    | 5 ガスケット   |
| 3 ガス拡散層  | 9 補助ガスケット |



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 イオン交換膜と、前記イオン交換膜に接して両側に配設したガス拡散電極及びガasketを備えた固体高分子電解質型燃料電池であって、前記ガス拡散電極のガス拡散層の周縁に配設したシール材の補助ガasketを設けたことを特徴とする固体高分子電解質型燃料電池。

【請求項2】 請求項1記載の固体高分子電解質型燃料電池の製造方法であって、周縁部と格子状部を形成するようにシール材を塗布、乾燥して補助ガasketを形成したガス拡散層上に触媒層を形成した電極複合体をイオン交換膜の両面に配置し、ホットプレス法により接合させた後、所定の大きさに切断する固体高分子電解質型燃料電池の電極-イオン交換膜接合体の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、燃料として純水素、またはメタノール及び化石燃料からの改質水素などの還元剤を用い、空気や酸素を酸化剤とする固体高分子電解質型燃料電池（以下、固体燃料電池という）及び該燃料電池の電極-イオン交換膜接合体の製造方法に関する。

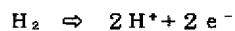
## 【0002】

【従来の技術】以下に従来の固体燃料電池について説明する。

【0003】固体燃料電池は、固体高分子電解質にプロトン伝導体であるカチオン交換膜を用い、水素を燃料とし、酸素を酸化剤としたときは、負極では（化1）に、正極では（化2）に示した反応が起こることが知られている。

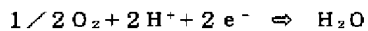
## 【0004】

## 【化1】



## 【0005】

## 【化2】



【0006】すなわち、負極では水素がプロトンと電子に解離し、プロトンはカチオン交換膜中を正極に向かって移動し、電子は導電性のセパレータ板と直列に積層されたセルと、さらに外部の回路を移動して正極に至り、このとき発電が行われる。また、正極では、カチオン交換膜中を移動してきたプロトンと外部回路を移動してきた電子と外部から導入された酸素が反応し、水を生成する。この反応は発熱を伴うので全体として、水素と酸素から電気と水と熱を発生することになる。

【0007】固体燃料電池が他の燃料電池と異なる点は、電解質が固体高分子であるイオン交換膜で構成されている点である。このイオン交換膜にはパーフルオロカーボンスルホン酸膜〔デュボン（du Pont）社製、商品名ナフィオン（Nafion）〕等が用いられるが、この膜が十分なプロトン導電性を示すためには膜

が十分に水和されている必要がある。イオン交換膜を水和させる手段としては、例えばJournal of Electrochem. Soc. 135（1988）2209に記載されているように反応ガスを加湿器に通すことによって水蒸気をセル内に導入しイオン交換膜の乾燥を防ぐ構成としている。

【0008】また、各セルをシールする手段としては、図5に示すように、イオン交換膜1の面積を触媒層2とガス拡散層3からなるガス拡散電極4の面積よりも大きくし、イオン交換膜1のガス拡散電極4と接合されていない周囲部分を上下のガasket5で挟み込む構成としている。

【0009】ガasket5の材質としてはポリテトラフルオロエチレン（デュボン社製、商品名テフロン）をコーティングしたガラス繊維布やふっ素ゴムが用いられている。なお、図中の6はリブ付きの多孔質電極基盤、7はセパレータである〔例えば、Journal of Power Sources, 29（1990）367参照〕。また、ガasket5には、シリコンゴムやバイトンゴムも用いられる（例えば、米国特許、Patent No. 4, 826, 741公報参照）。

【0010】このような構成では、膜厚が薄くて強度の弱いイオン交換膜1が多孔質電極基盤6の端部やガasket5の近傍で破損していた。

【0011】イオン交換膜1の破損を防止する手段として、図6に示すように、イオン交換膜1の周縁部にイオン交換膜1の成分のイオン交換樹脂溶液を接合面に塗布した樹脂膜8をホットプレス法で接合させてイオン交換膜1を補強し、かつ、ガス拡散電極4をイオン交換膜1だけでなく樹脂膜8にもまたがらせて接合して、イオン交換膜1の破損を防止した構成としていた（例えば、特開平5-174845号公報参照）。

## 【0012】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記の従来の構成では、ガス拡散電極4とイオン交換膜1の間に絶縁体の樹脂膜8を挟んでいるので、樹脂膜8と接触している部分の触媒層2が作用せず、利用率が低下するという問題点、また、イオン交換膜1と樹脂膜8との接合に高価なイオン交換樹脂溶液を用いるので、コスト高になるという問題点を有していた。

【0013】本発明は上記従来の問題点を解決するもので、イオン交換膜の破損を防止して、触媒層の利用率を低下させず、かつ、低コストの固体燃料電池及び効率よく製造できる該燃料電池の電極-イオン交換膜接合体の製造方法を提供することを目的とする。

## 【0014】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために本発明の固体燃料電池は、ガス拡散電極のガス拡散層の周縁に配設したシール材の補助ガasketを備えた構成としたものである。

【0015】そして、該燃料電池の電極－イオン交換膜接合体の製造方法は、周縁部と格子状部を形成するようにシール材を塗布、乾燥して補助ガasketを形設したガス拡散層上に触媒層を形成した電極複合体をイオン交換膜の両面に配置し、ホットプレス法によって接合させた後、所定の大きさに切断する方法としたものである。

【0016】

【作用】この構成において、ガス拡散電極の触媒層を無駄にすることなく、かつ、イオン交換膜の破損を防止することとなる。

【0017】また、この方法において、複数の電極－イオン交換膜接合体を効率よく製造できる。

【0018】

【実施例】

(実施例1) 以下、本発明の固体燃料電池の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

【0019】本発明の一実施例において、前述の従来例について説明した構成部分と同じ部分については同一符号を付し、その説明を省略する。

【0020】図1に示すように本実施例の特徴とするところは、従来の構成に、樹脂膜8に代えてガス拡散電極4のガス拡散層3の周辺に配設したシール材の補助ガasket9を備えたことにある。

【0021】本実施例のイオン交換膜1は、イオン交換樹脂溶液〔ナフィオン溶液、アルドリッチ・ケミカル、(Aldrich Chemical) 社製〕から作製し、厚さ寸法は50 $\mu$ mである。

【0022】補助ガasket9は、四ふっ化エチレン－六ふっ化プロピレン共重合体のディスパージョンにより撥水処理を行ったカーボンペーパーを用いたガス拡散層3の片面の周縁部に四ふっ化エチレンとプロピオンの共重合ふっ素ゴムのシール材(エイトシール、太平化成製)を塗布後、乾燥を行って作製し、その幅寸法は2mm～10mm、厚さ寸法は60 $\mu$ mである。補助ガasket9を有するガス拡散層3上に触媒層2を形成したガス拡散電極4をイオン交換膜1の両面に配置し、ホットプレス法によって接合して電極－イオン交換膜接合体とする。

【0023】以上のように本実施例によれば、ガス拡散電極4のガス拡散層3の周縁に配設されたシール材の補助ガasket9を設けることにより、触媒層2を無駄にすることなく、かつ、イオン交換膜1をリブ付きの多孔質電極基盤6の端部やガasket5の近傍で破損することなく組み立てることができる。

【0024】なお、本実施例では補助ガasket9の材料としてエイトシールを用いたが、強酸であるイオン交換膜1と接触し、かつ、固体燃料電池は作動温度が120℃以下であるので、耐酸性を有し、かつ、120℃の耐熱性が確保された絶縁性の弾性材であればどのような材質のシール材も用いることができる。また、補助ガス

ケット9の幅寸法はセパレータ7の形状によって異なり、本実施例に限定されず、補助ガasket9の厚さ寸法はガス拡散電極4の触媒層2の厚さを補完できる厚さ寸法であれば良く、本実施例の寸法に限定されない。

【0025】(実施例2) 以下、本発明の固体燃料電池の電極－イオン交換膜接合体の製造方法の一実施例について説明する。

【0026】図2に示すように、前述実施例1と同様のガス拡散層3aの片面に幅寸法が2mm～10mmの周縁部及び周縁部の幅寸法の2倍の幅寸法の格子状部を形成するように、前述実施例1と同様のシール材を塗布、乾燥して、厚さ寸法が60 $\mu$ mの補助ガasket9aを形成し、ついで、触媒層2aを補助ガasket9aを設けたガス拡散層3a上に形成し、電極複合体10aを作製する。ついで、図3に示すように、前述実施例1と同様のイオン交換膜1aの両面に配置し、ホットプレス法によって接合して電極－イオン交換膜接合体とし、所定の大きさに切断することにより、複数の電極－イオン交換膜接合体を同時に効率よく製造できる。

【0027】図4に示すように、前述電極複合体10aと同様な製造方法により、片面に幅寸法が2mm～10mmの周縁部及び周縁部の幅寸法の2倍の寸法の中央棒状部の補助ガasket9bを設けたガス拡散層3b上に、触媒層2bを形成した電極複合体10bを用いて、電極－イオン交換膜接合体としても同様な効果が得られる。

【0028】なお、実施例1に説明したように、補助ガasket9a、9bの幅寸法や厚さ寸法は、本実施例の寸法に限定されるものでない。

【0029】

【発明の効果】以上の説明からも明らかなように本発明は、ガス拡散電極のガス拡散層の周縁に配設したシール材の補助ガasketを備えた構成により、イオン交換膜の破損を防止して、触媒層の利用効率を低下させず、かつ、低コストの優れた固体燃料電池を実現できるものである。

【0030】そして、周縁部と格子状部を形成するようにシール材を塗布、乾燥して補助ガasketを形設したガス拡散層上に触媒層を形成した電極複合体をイオン交換膜の両面に配置し、ホットプレス法によって接合させた後、所定の大きさに切断する方法により、複数の電極－イオン交換膜接合体を効率よく製造できる優れた固体燃料電池の電極－イオン交換膜接合体の製造方法を実現できるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の固体高分子電解質型燃料電池の断面略図

【図2】本発明の実施例2の固体高分子電解質型燃料電池の電極－イオン交換膜接合体の製造方法に用いる電極複合体の正面図

【図3】同電極－イオン交換膜接合体の断面略図

5

6

【図4】同電極－イオン交換膜接合体の製造方法に用いる他の電極複合体の正面図

【図5】従来の固体高分子電解質型燃料電池の断面略図

【図6】従来の他の固体高分子電解質型燃料電池の断面略図

【符号の説明】

1, 1a イオン交換膜

2, 2a, 2b 触媒層

3, 3a, 3b ガス拡散層

4 ガス拡散電極

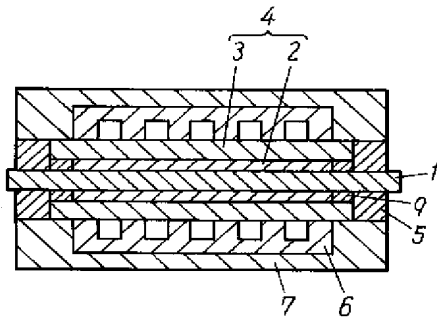
5 ガasket

9, 9a, 9b 補助ガスケット

10a, 10b 電極複合体

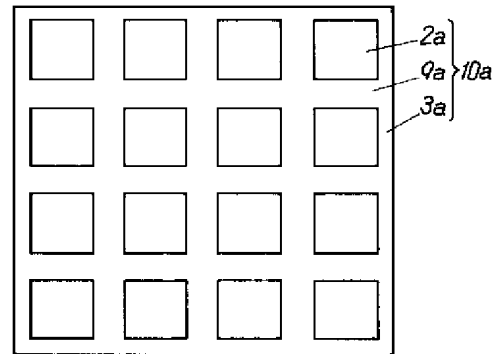
【図1】

1 イオン交換膜 4 ガス拡散電極  
2 触媒層 5 ガasket  
3 ガス拡散層 9 補助ガスケット



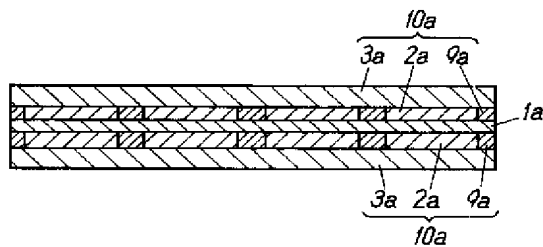
【図2】

2a 触媒層 9a 補助ガスケット  
3a ガス拡散層 10a 電極複合体



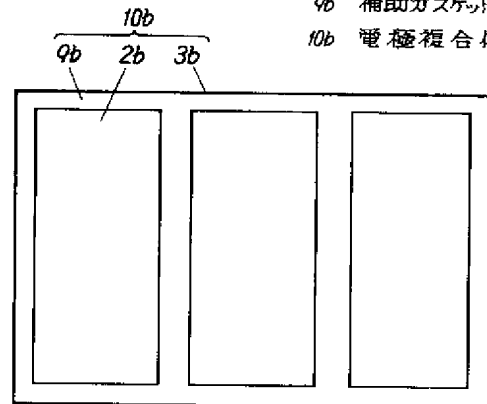
【図3】

1a イオン交換膜

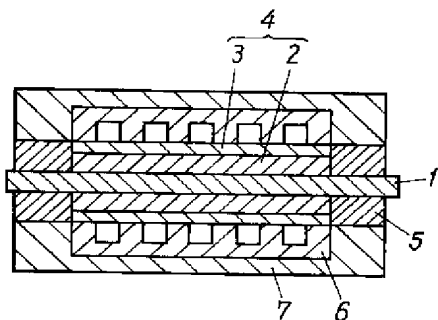


【図4】

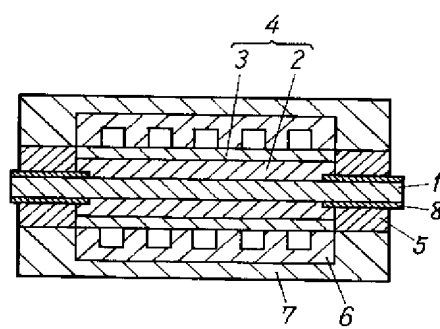
2b 触媒層  
3b ガス拡散層  
9b 補助ガスケット  
10b 電極複合体



【図5】



【図6】



PAT-NO: JP407220742A  
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07220742 A  
TITLE: SOLID HIGH POLYMER  
ELECTROLYTE FUEL CELL  
AND MANUFACTURE OF  
ELECTRODE-ION EXCHANGE  
FILM CONNECTOR FOR THIS  
FUEL CELL  
PUBN-DATE: August 18, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
AOYAMA, HIROKO	
UCHIDA, MAKOTO	
EDA, NOBUO	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP06007342  
APPL-DATE: January 27, 1994

INT-CL (IPC): H01M008/02 , H01M008/10

ABSTRACT:

PURPOSE: To prevent damage of an ion exchange

film, which is an electrolytic solid high polymer, without decreasing a utilization factor of a catalytic layer.

CONSTITUTION: An area of an ion exchange film 1 is formed larger than the area of a gas diffusion electrode 4 comprising a catalytic layer 2 and a gas diffusion layer 3, and a peripheral part, not connected to the gas diffusion electrode 4, of the ion exchange film 1 is interposed between upper/lower gaskets 5. By providing an auxiliary gasket 9 of seal material arranged in a peripheral edge of the gas diffusion layer 3, damaging the ion exchange film 1 of weak strength in a thin film thickness can be prevented without decreasing a utilization factor of the catalytic layer 2.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO